

4387 DE



⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 15 438 A 1**

⑤① Int. Cl.®:  
**F 16 K 1/18**

⑳ Aktenzeichen: 196 15 438.3  
㉑ Anmeldetag: 19. 4. 96  
㉒ Offenlegungstag: 23. 1. 97

**DE 196 15 438 A 1**

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
17.07.95 DE 195259378

⑦① Anmelder:  
Filterwerk Mann & Hummel GmbH, 71638  
Ludwigsburg, DE

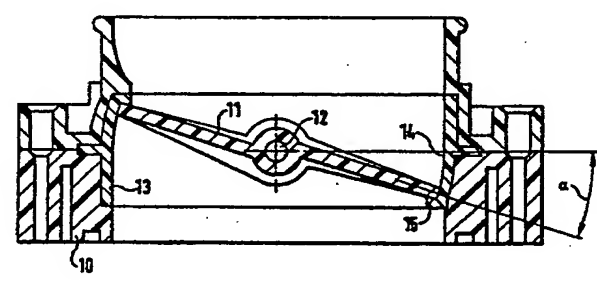
⑦② Erfinder:  
Fischer, Helmuth, 71686 Remseck, DE; Reinhold,  
Thomas, 75417 Mühlacker, DE; Schetter, Martin,  
74354 Besigheim, DE; Weindorf, Martin, 70808  
Kornwestheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:  
DE 44 23 370 A1  
DE 44 08 909 A1  
DE 43 43 091 A1  
DE 43 34 180 A1  
DE 43 29 526 A1

DE 43 23 078 A1  
DE 43 19 015 A1  
DE 32 13 258 A1  
DE 28 49 779 A1  
DE 25 11 501 A1  
GB 20 35 516 A  
US 53 74 031  
JP 62-180175 A, in: Patents Abstracts of Japan,  
M-661, Jan. 22, 1988, Vol. 12, No. 21;

⑤④ Ventil

⑤⑦ Es wird eine Drosselklappe vorgeschlagen. Diese ist in  
einem Stutzen 13 drehbar angeordnet. Die Drosselklappe 11  
und der Stutzen 13 werden im Zwei-Komponenten Spritz-  
gießverfahren hergestellt. Der Stutzen 13 weist eine Pro-  
gressionszone auf.



**DE 196 15 438 A 1**

Die Erfindung betrifft ein Ventil sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Ventils.

Derartige Ventile sind bekannt, zum Beispiel als Drosselklappe im Luftansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine. Will man derartige Ventile zum Beispiel als Drosselklappe in einem Luftansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine verwenden, so ist daran nachteilig, daß die bisher bekannten Ventile mühsam aus mehreren Teilen von Hand vormontiert werden müssen.

Weiter ist ein solches Verfahren aus der europäischen Patentanmeldung 0 311 875 bekannt.

Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ein Ventil bzw. ein Verfahren zur Herstellung desselben dahingehend zu verbessern, daß ein solches geschaffen wird, das einfacher, billiger und sicher in der Anwendung ist. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Ventil geschaffen wird, das die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist sowie durch die Fertigung des Ventils in Zwei-Komponenten-Spritzgießverfahren.

Für den sicheren Betrieb des Ventils, zum Beispiel im Einsatz als Drosselklappe in einem Verbrennungskraftfahrzeug, ist es notwendig, daß die Fertigungstoleranzen im Schließbereich sehr exakt ausfallen, damit die Leckluftmenge eine bestimmte Größenordnung nicht überschreitet. Weiter ist es wichtig, daß sich dem Schließbereich ein nachfolgender Genauigkeitsbereich anschließt, um sicherzustellen, daß bei der Bedienung der Drosselklappe keine abrupten Strömungsänderungen, die in der Folge ein abruptes Ansteigen der Verbrennungskraftmaschinendrehzahl bewirken, auftreten. Die Genauigkeit der Spaltbreite wird durch die Anwendung der Zwei-Komponenten-Spritzgießtechnik gewährleistet.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Genauigkeitsbereich eine Progressionszone und/oder einen Schließbereich und einen Durchlaßbereich aufweist. Diese differenzierte Aufteilung des Genauigkeitsbereichs garantiert ein sicheres und kontrolliertes Öffnen und Schließen des Ventils, bei definierten Durchlaßverhältnissen.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, daß das bewegliche Element eine um die Lagerbereiche drehbare Klappe ist. Durch die Verwendung einer Klappe ist es möglich, den Ventilmechanismus komplett im Saugrohrquerschnitt unterzubringen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Genauigkeitsbereich bezüglich der Endschließe zwischen  $-20^\circ$  Grad und  $+20^\circ$  Grad liegt. In diesem Bereich lassen sich die Strömungsverhältnisse im Rohr geeigneterweise, z. B. mit einer Klappe sehr genau verändern.

In einer anderen vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, daß der Durchlaßbereich bezüglich der Endschließe zwischen  $5^\circ$  Grad und  $90^\circ$  Grad liegt. Zum einen ist ein Minimalbereich für die Schließung erforderlich, der im Bereich bis ca.  $5^\circ$  Grad liegt, zum anderen stellt z. B. eine um bis zu ca.  $5^\circ$  Grad zur Querschnittsfläche geneigte Klappe einen Strömungswiderstand dar, der geeigneterweise die Schließwirkung unterstützt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Durchflußbereich so gestaltet ist, daß mit zunehmendem Öffnungswinkel des beweglichen Elements der Spalt zwischen bewegtem und feststehendem Element zunimmt.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Lagerspiel aufgrund der unter-

schiedlichen Schrumpfung von Klappenachse und feststehendem Element z. B. mittels Justierschrauben im Bereich der Klappenachse einstellbar ist.

Weiterbildungsgemäß wird ein Verfahren zur Herstellung eines Ventils dargestellt. Insbesondere wird das Ventil im sog. Zweikomponenten-Spritzgießverfahren gefertigt, d. h. zunächst wird eine Komponente, d. h. der Stutzen, hergestellt, anschließend wird nach einer Werkzeugbewegung und Bildung einer Kavität die Drosselklappe gegossen.

In einer erfindungsgemäßen Weiterbildung ist vorgesehen, daß in einem ersten Arbeitsgang der Stutzen gefertigt wird, anschließend wenigstens ein Schieber des Spritzgießwerkzeugs geöffnet und die Drosselklappe gegossen wird.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, die sich in den Stutzen erstreckenden Schieber als Teilschieber auszugestalten. Diese Teilschieber sind näherungsweise in der Mitte getrennt, wobei zur Erzeugung der Kavitäten für die Drosselklappe zwei der vier Teilschieber herausgenommen und durch weitere Teilschieber ersetzt werden. Das Herausnehmen und Ersetzen erfolgt in einer besonders vorteilhaften Weise auf einem Drehteller, auf welchem das Werkzeug angeordnet ist.

Gleichzeitig mit der Drosselklappe können auch die Drehzapfen gegossen werden. Zur Vermeidung von Materialansammlungen und zur einfachen Befestigung eines Drosselklappenstellelements werden bei der Herstellung in den Drehzapfen Kavitäten gebildet.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein Ventil in einer Schnittdarstellung

Fig. 2 ein Werkzeug für die Herstellung des Ventils

Fig. 3 das Werkzeug gemäß Fig. 2 mit getauschten Teilschiebern

Fig. 4 eine Drosselklappe in einer Seitenansicht

Fig. 5 eine Justier Vorrichtung der Drosselklappe.

Das in der Figur gezeigte Ventil hat die Funktion einer Drosselklappe und besteht aus einem Gehäuse 10, welches einstückig ausgebildet ist und in dem eine Drosselklappe 11 um die Achse 12 drehbar gelagert angeordnet ist. Innerhalb eines definierten Schwenkbereiches bewegt sich die Drosselklappe in einem Stützen 13. Dieser Stutzen weist im Bereich 14 eine Kugelzone auf und am Anlagebereich 15 der Drosselklappe eine Dichtzone.

Sämtliche Teile des Ventils bestehen aus Kunststoff, wobei die Drosselklappe 11 und der Stutzen 13 im sog. Zwei-Komponenten-Spritzgießverfahren hergestellt werden. Dies bedeutet, daß mit einem einzigen Werkzeug Drosselklappe und Stutzen gespritzt werden, wobei das Werkzeug in einer ersten Stellung zunächst die Kavitäten für den Stutzen bildet. Diese Kavitäten werden mit Kunststoff ausgefüllt. Anschließend öffnet das Werkzeug in einer Schnittebene, die der Lage der Drosselklappe entspricht, um den Betrag der Drosselklappenpendicke, so daß im nachfolgenden Arbeitsgang die Drosselklappe erzeugt wird. Da der Stutzen und die

Drosselklappe in einem Werkzeug gespritzt werden, entsteht weder ein Mittenversatz noch entstehen Toleranzen, die zu Undichtigkeiten zwischen Stutzen und Drosselklappe führen.

Alternativ hierzu besteht auch die Möglichkeit, zum 5 Spritzen der Drosselklappe im zweiten Arbeitsgang die Innenkerne zu wechseln.

Gemäß eines weiteren Fertigungsverfahrens wird entweder die Drosselklappe 11 oder der Stutzen 13 in einer Spritzgießmaschine hergestellt und anschließend 10 in einem nachfolgenden Arbeitsgang mit dem Gegenstück umspritzt.

Durch das unmittelbar nacheinander erfolgende Spritzgießen von Stutzen und Drosselklappe wird bewirkt, daß die Kunststoffmasse der Drosselklappe sich dichtend an den Kunststoff des Stutzens anlegt. Da die Kunststoffmasse des Stutzens bereits abgekühlt ist und der Abkühlprozeß der Drosselklappe erst später beginnt und damit auch die Schrumpfung der Drosselklappe später beginnt, entsteht zwischen Stutzen und Drosselklappe ein genau definierter Spalt, der prozeßtechnisch optimiert werden kann.

Die Herstellung im Zwei-Komponenten-Spritzgießverfahren hat den Vorteil, daß ein sehr großer Winkelbereich des Stellwinkels der Drosselklappe als sog. Genauigkeitsbereich ausgestaltet werden kann. Dieser Genauigkeitsbereich alpha ist als Kugelzone ausgebildet und kann entweder als Dichtbereich genutzt werden oder als ein Bereich, der ein progressives Öffnen der Kunststoffdrosselklappe ermöglicht. Damit besteht die Möglichkeit, entweder eine Leerlaufregelung bei einer Kunststoffdrosselklappe in Brennkraftmaschinen durchzuführen oder eine Ansteuerungscharakteristik abzubilden, die nahe des Schließbereichs der Drosselklappe bei sehr großen Stellwegen geringe Durchflußänderungen bewirkt und erst ab einem größeren Öffnungswinkel der Durchflußgradient ansteigt.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem Werkzeug, in welchem das komplette Ventil, d. h. Drosselklappe 11 und Stutzen 13 hergestellt werden.

Das Spritzgießwerkzeug besteht aus zwei Werkzeughälften 16, 17. Zum Herstellen des Stutzens 13 werden jeweils zwei Halbkern 18, 19, 20, 21 in den Hohlraum bewegt, anschließend die Kavität für den Stutzen 13 mit Kunststoff aufgefüllt. In einem weiteren Arbeitsgang werden die Halbkern 18 und 21 entfernt und zwei modifizierte Halbkern 22, 23 eingesetzt. Deren vordere Stirnkante ist gegenüber den Halbkernen 18, 21 zurückversetzt, so daß eine Kavität für die Drosselklappe 11 gebildet wird. Diese Kavität wird mit thermoplastischem Kunststoff gefüllt. Nach dem Erkalten des Kunststoffs werden sämtliche Kerne entfernt. Je nach Gestaltung der Halbkern 22, 23 kann die Wandstärke der Drosselklappe variiert werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, Verrippungen oder ähnliches vorzusehen.

Fig. 4 zeigt eine Drosselklappe in einer Seitenansicht. Selbstverständlich wird bei dem Zweikomponenten-Spritzgießverfahren die Drosselklappe mit den Drehzapfen in einem Arbeitsgang hergestellt. Zur Vermeidung von Materialanhäufungen in den Drehzapfen können bei der Herstellung zylinderförmige Stifte in den Innenbereich eingefahren werden. Nach dem Entfernen dieser Stifte bilden sich die Bohrungen 24, 25 aus. Die Drehzapfen erstrecken sich in einer vorteilhaften Weise nur über einen Teil der Drosselklappe 11. Damit läßt sich die Drosselklappe strömungsgünstig besonders vorteilhaft ausgestalten.

In die Bohrungen 24, 25 können bei der Endmontage

Metallstifte oder ähnliches eingebracht werden. Vor allem ist es möglich, das Stellglied für die Drosselklappe über eine der Bohrungen zu befestigen. So kann beispielsweise ein Metallsteg zur Übertragung von einer Stellbewegung in eine der Bohrungen eingepreßt werden.

In Fig. 5 wird ein Ausführungsbeispiel dargestellt, in dem die Justierung der Klappenachse 12 von Klappe 11 im Stutzen 13 mittels Justierschrauben 26 zu sehen ist.

#### Patentansprüche

1. Ventil, umfassend wenigstens ein bewegliches Element und wenigstens ein feststehendes Element, wobei das bewegliche Element Lagerbereiche aufweist, die relativ zum feststehenden Element beweglich sind und das feststehende Element feststehende Lagerbereiche aufweist, wobei das feststehende Element wenigstens einen Schließbereich und wenigstens einen nachfolgenden Genauigkeitsbereich aufweist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Genauigkeitsbereich eine Progressionszone und/oder einen Schließbereich und einen Durchlaßbereich aufweist.
3. Ventil nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Element eine um die Lagerbereiche drehbare Klappe ist.
4. Ventil nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Genauigkeitsbereich bezüglich der Endschießlage zwischen  $-20^\circ$  Grad und  $+20^\circ$  Grad liegt.
5. Ventil nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaßbereich bezüglich der Endschießlage zwischen  $5^\circ$  Grad und  $90^\circ$  Grad liegt.
6. Ventil nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchflußbereich so gestaltet ist, daß mit zunehmendem Öffnungswinkel des beweglichen Elements der Spalt zwischen bewegtem und feststehendem Element zunimmt.
7. Ventil nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagerspiel aufgrund der unterschiedlichen Schrumpfung von Klappenachse und feststehendem Element einstellbar ist.
8. Verfahren zur Herstellung eines Ventils nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Ventil im Zwei-Komponenten Spritzgießverfahren gefertigt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Arbeitsgang der Stutzen (13) gefertigt wird, anschließend wenigstens ein Schieber des Spritzgießwerkzeugs geöffnet und die Drosselklappe (11) geschlossen wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Spritzgießwerkzeug (2) jeweils geteilte Schieber aufweist, wobei zum Gießen der Drosselklappe zwei Teilschieber entfernt und durch zwei Teilschieber, die die Kavitäten der Drosselklappe aufweisen, ersetzt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Spritzgießwerkzeug auf einem Drehteller angeordnet ist und der Austausch der Teilschieber während bzw. vor und nach der Drehbewegung des Werkzeugs erfolgt.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Drehzapfen der Drosselklappe beim Gießen derselben hergestellt werden, wobei in den Kavitäten während des Gießvorgangs zylinderförmige Stifte zur Erzeugung eines Hohlraums eingebracht werden. 5

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

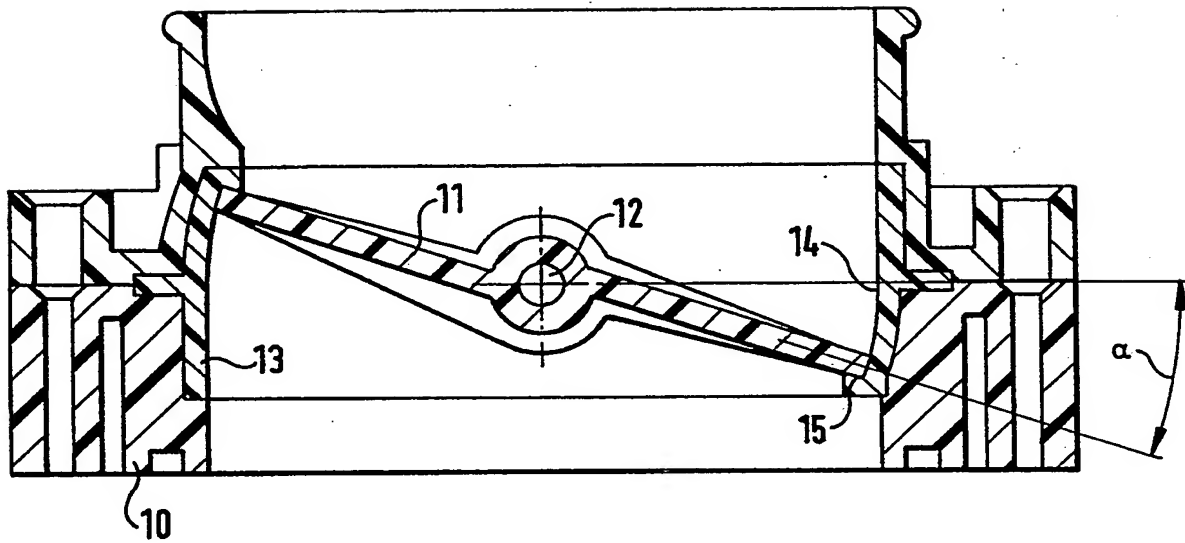


FIG. 1

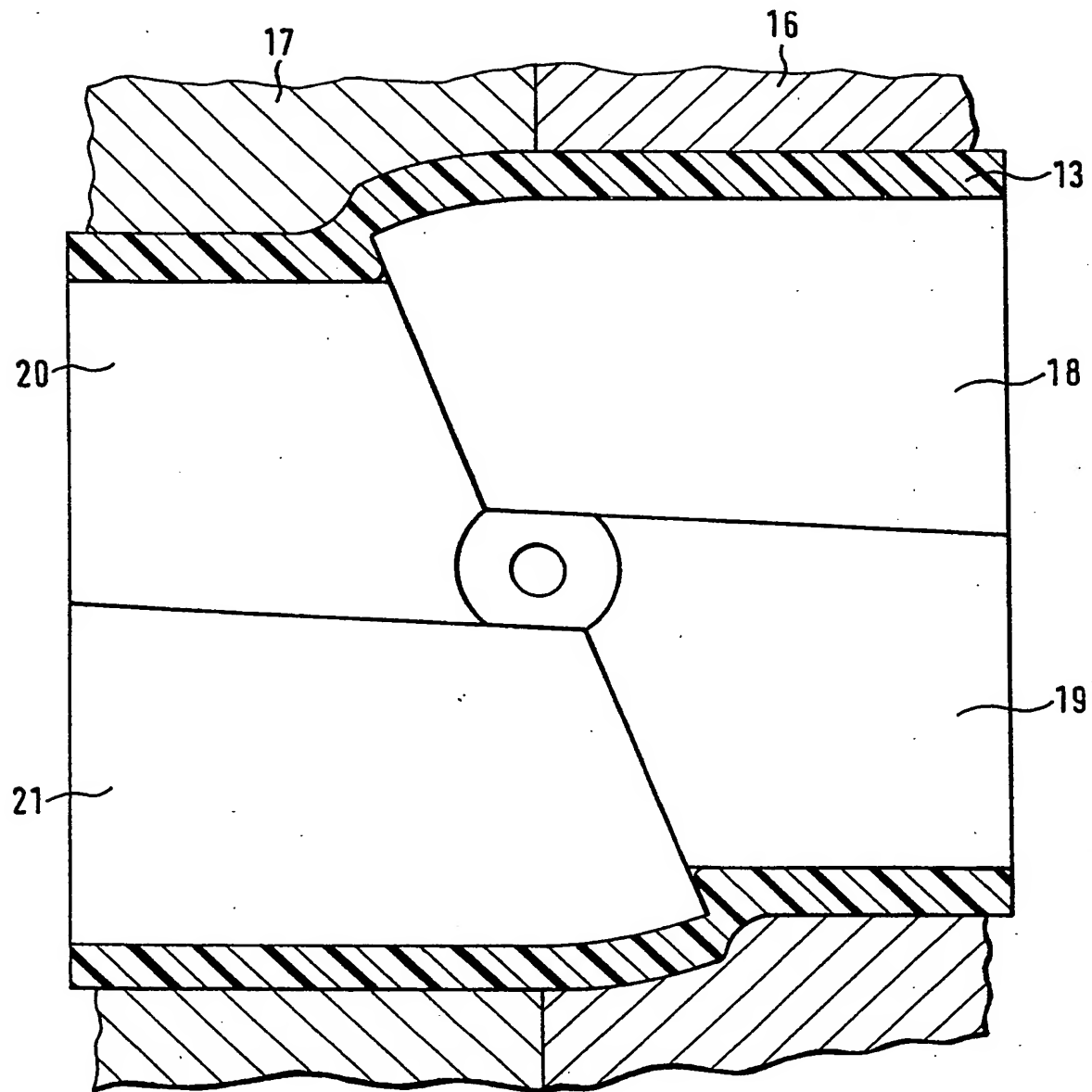


FIG. 2

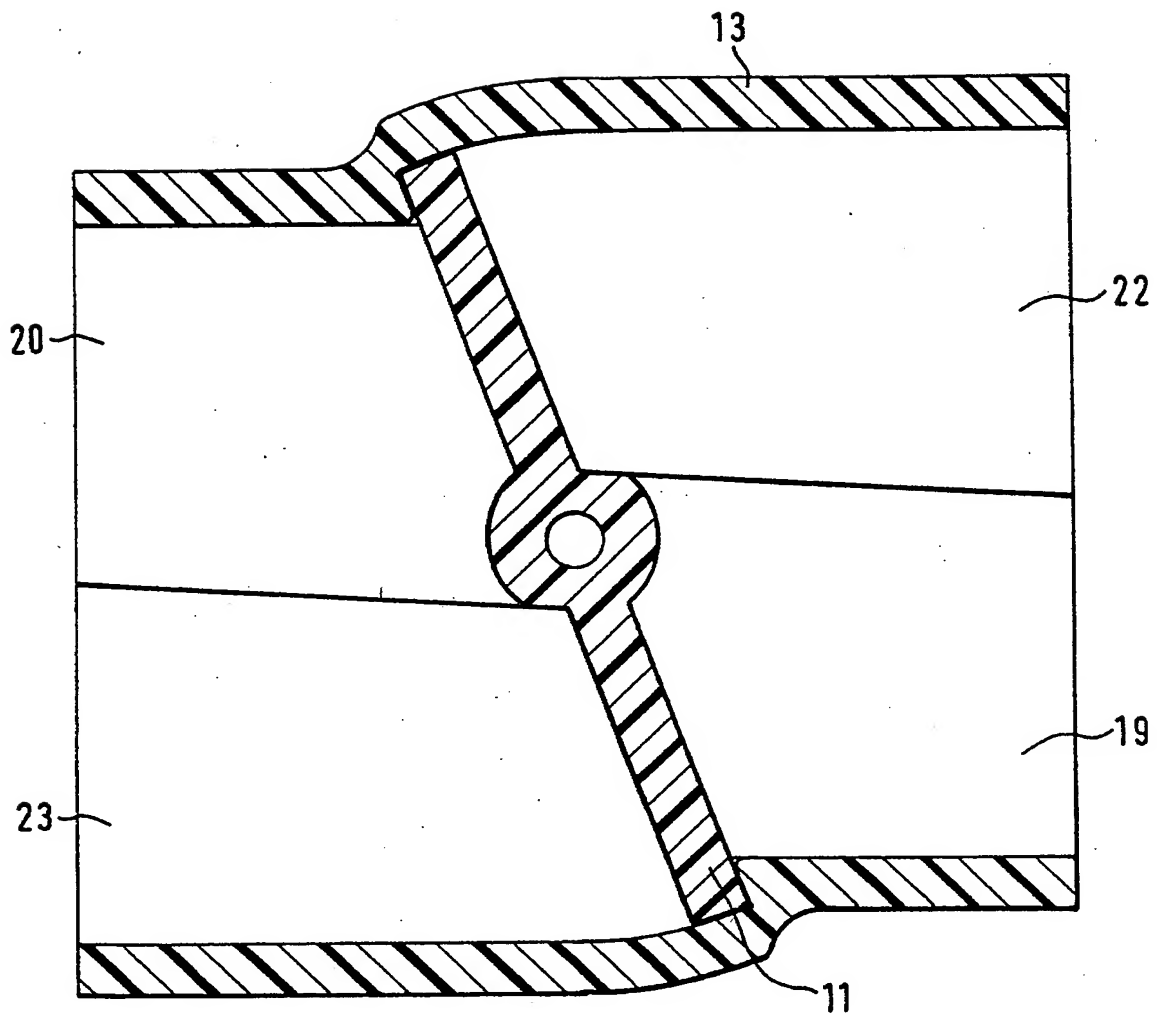


FIG. 3



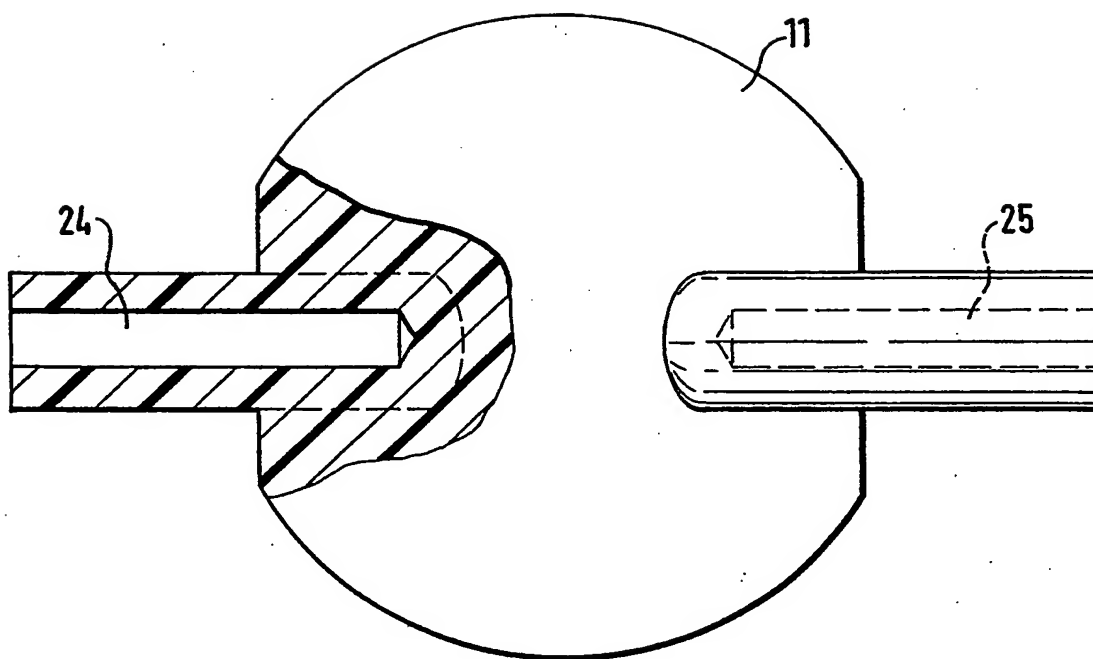


FIG. 4

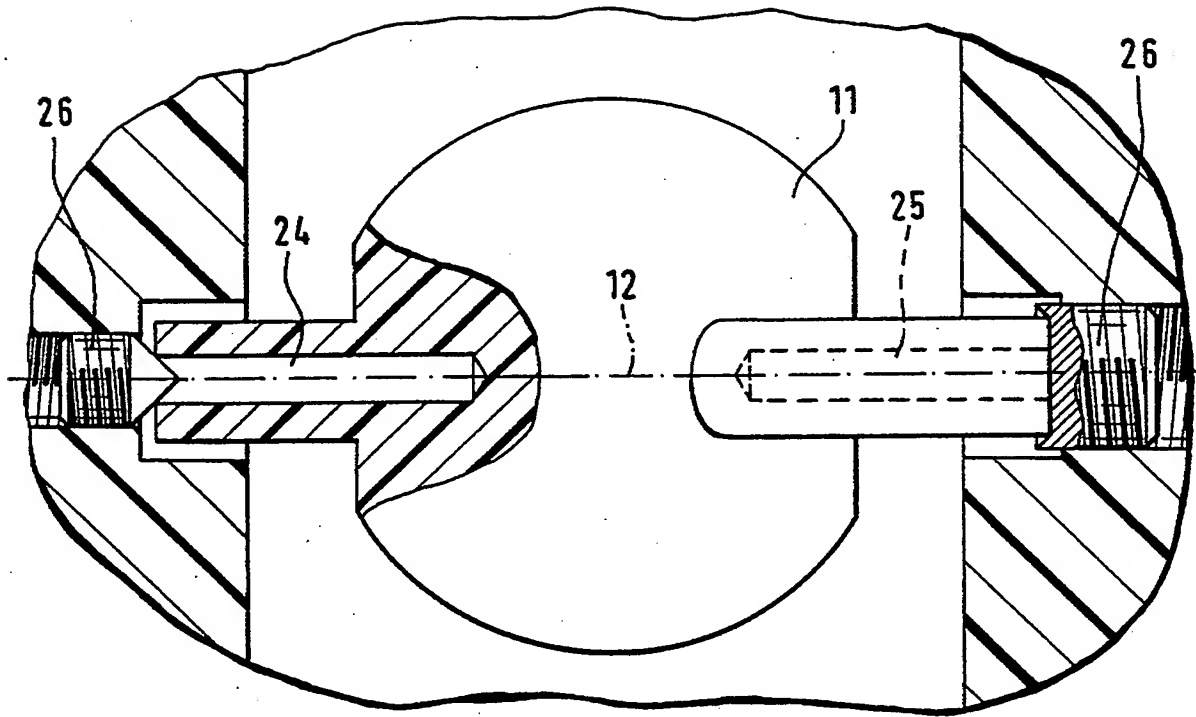


FIG. 5